

0716675-1

На правах рукописи

Розанова Лада Николаевна

Оценка взаимосвязей токсичности  
техногенного загрязнения окружающей среды  
и заболеваемости населения в регионе  
(на примере Республики Татарстан)

Специальность 11.00.11 - "Охрана окружающей среды и рациональное  
использование природных ресурсов"

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук

Казань – 2000

Работа выполнена на кафедре экономической географии и регионального анализа  
Казанского государственного университета

Научные руководители:

доктор географических наук,  
профессор Хузеев Р.Г.  
кандидат географических наук,  
доцент Рубцов В.А.

Официальные оппоненты:

доктор географических наук,  
профессор Торсуев Н.П.  
(Казанский государственный  
университет)

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КГУ



0000705345

кандидат географических наук,  
старший преподаватель кафедры  
экономической географии и  
методики ее преподавания  
Садретдинов Д.Ф.  
(Казанский государственный  
педагогический университет)

Ведущая организация:

Казанская государственная  
медицинская Академия

Защита состоится "29" июня 2000 года в 15 часов на заседании диссертационного совета К053.29.23. по защите диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук при Казанском государственном университете по адресу:  
Казань, ул. Кремлевская, 18, НИХИ им. Бутлерова, 2 этаж, ауд. П-1.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Казанского государственного университета.

Автореферат разослан "29" мая 2000 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью учреждения, просим отправлять по адресу: 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18, Казанский государственный университет, служба аттестации научных кадров.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат технических наук, доцент

Мангутова Л.А.

### Общая характеристика работы

**Актуальность темы и направленность исследования.** Оценка территории традиционно является одной из важнейших проблем экономической географии и геоэкологии. Особую значимость она приобретает на современном этапе перехода к рыночным отношениям. Задача оценивания состоит в том, чтобы дать адекватную картину состояния территории, выявить критические точки и увидеть перспективы развития территории. Без объективной оценки отдельных аспектов и всего комплекса характеристик территории невозможно научное управление как отдельными регионами, так и страной в целом. Поэтому актуализируется поиск эффективных методик надежного научного оценивания. Представленная в диссертации методика, опирающаяся на положения теории размытых множеств и принятия компромиссных решений, представляет собой один из путей решения этой задачи.

Актуализирует проблему оценивания территории и необходимость учета состояния окружающей среды, поскольку экологический кризис занимает в настоящее время первое место среди глобальных проблем современности.

**Объект исследования** диссертационной работы - территориальная эколого-экономическая система крупного региона (Республики Татарстан).

**Предмет исследования** - оценка токсичности техногенного загрязнения окружающей среды региона и анализ взаимосвязей между полученными показателями токсичности и заболеваемостью населения на основе методов теории размытых множеств и теории принятия компромиссных решений в географии.

**Цель исследования** - развитие методической базы теории оценки территории на основе теории принятия компромиссных решений, а также решение задач по оценке токсичности техногенного загрязнения окружающей среды крупного региона и ее связей с заболеваемостью населения (на примере Республики Татарстан).

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач:

1. Анализ современного состояния, разработанности методологических проблем оценивания территории.

2. Анализ современных методов оценивания территории:

- оценивание территории методами экспертных оценок;
- оценивание территории методами теории размытых множеств и принятия компромиссных решений.

3. Исследование и оценка токсичности техногенного загрязнения окружающей среды Республики Татарстан (РТ).

4. Выявление связей между токсичностью техногенного загрязнения окружающей среды РТ и заболеваемостью населения.

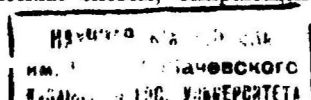
**Методологическая основа.** В диссертационном исследовании были использованы теоретические положения и разработки отечественных и зарубежных авторов, посвященные проблемам теории и практики оценивания территории:

В. А. Андреева, Г.А. Аграната, В.В. Анненкова, Л. А. Заде, А.В. Дончевой, В.Н. Лаженцева, И.М. Майергойза, Н.Д. Матрусова, А.А. Минца, Л.И. Мухиной, Т.И. Петряковой, В.В. Покшишевского, Б.Н. Порфирьева, Т.Г. Руновой, В.А. Рубцова, Б.В. Сочавы, А.М. Трофимова, Н.П. Торсуева, Р.Г. Хузеева, А.И. Чистобаева, М.Д. Шарыгина и др.

**Методическую базу** диссертации составили - методы геосистемного и геоситуационного анализа, методы математической статистики и сравнительного анализа, методы теории размытых множеств, принятия компромиссных решений, методы программирования для ЭВМ, традиционные географические методы – картографический, дескриптивный, районирования и классификации.

**Исходная информация** для выполнения диссертации была получена из отчетов Министерства охраны природы РТ, статистических сборников по социальной сфере Госкомстата РТ, фондовых материалов кафедры экономической географии и регионального анализа Казанского государственного университета, литературных и картографических источников.

**Научная новизна** исследования заключается в разработке новой методики оценки эколого-экономических систем, опирающейся на положения теории





размытых множеств и теории принятия компромиссных решений. Обоснована возможность использования коэффициента токсичности для оценки экологической опасности удельных выбросов вредных веществ в атмосферу и удельных сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод. На основе применения новой методики получены результаты по оценке токсичности выбросов вредных веществ в атмосферный воздух городов, поселков и административных районов Республики Татарстан и по токсичности сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод.

Проведен корреляционный анализ между полученными показателями токсичности техногенного загрязнения окружающей среды и заболеваемостью населения.

Получены выводы по оценке характера и интенсивности связей между токсичностью техногенного загрязнения окружающей среды и заболеваемостью населения для территории крупного региона.

**Практическая значимость работы.** Разработанная в диссертационной работе методика может быть использована для решения широкого круга прикладных эколого-географических и социальных задач.

Результаты, полученные на основе предлагаемой методики, позволяют давать дифференцированную оценку территории по совокупности конкретных факторов.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке основных направлений природоохранной политики на территории Республики Татарстан, корректирования и преодоления сложившихся негативных ситуаций.

Некоторая часть результатов нашла применение в лекционных и практических курсах, читаемых студентам факультета географии и геоэкологии Казанского университета: «Экономика Татарстана», «Теория экспертных оценок».

Разработано программное обеспечение методики расчета (на языке Visual Basic). Для обработки картографического материала использовался редактор Corel Draw.

**Апробация результатов.** Некоторые результаты диссертационной работы нашли отражение в выполнении практической работы по оценке влияния основных отраслей хозяйства РТ на различные составляющие экосистем («Зеленая книга Республики Татарстан», 1993) и в выполнении научно-исследовательской темы «Методология и алгоритмы согласования социальных, экологических и экономических интересов в регионе» в рамках исследований РФФИ № 96-06-80234.

Научные положения и результаты исследования докладывались на международных конференциях: «География и региональная политика» (Смоленск, 1997), «Территориальная справедливость, региональные конфликты и региональная безопасность» (Смоленск, 1998), «Социология управления и духовной жизни» (Белгород, 1996), а также в Ижевске (1996 г.), Перми (1999 г.), на научных конференциях и научно-практических семинарах КГУ. По теме диссертации имеется 6 публикаций.

**Структура и содержание диссертации, ее объем.** Структура диссертации соответствует ее целям и задачам. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений, общим объемом 175 страниц машинописного текста и содержит 22 таблицы, 12 карт. Список литературы включает 145 наименований.

Во введении обосновывается актуальность темы, формулируется цель и задачи исследования, определяется его научная новизна, раскрывается практическая значимость полученных результатов.

В первой главе рассматриваются теоретико-методологические проблемы оценивания территории, основные понятия, ставится проблема оценки территории и анализируются существующие подходы к ней.

Во второй главе рассматриваются современные методы оценивания территории.

Третья глава диссертационной работы посвящена оценке токсичности техногенного загрязнения окружающей среды Республики Татарстан и ее взаимосвязям с заболеваемостью населения.

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРЕДМЕТ ЗАЩИТЫ**

Первая глава диссертационной работы посвящена рассмотрению теоретико-методологических проблем оценивания территории. В первом параграфе исследуется проблема территориальности в социальной и экономической географии и в геоэкологии. Здесь отмечается наличие тесной функциональной связи в развитии и размещении производства с определенным пространством-территорией. Территория рассматривается как интегральный ресурс – носитель элементарных ресурсов: климата, растительности, водных, минеральных, сырьевых, земельных, рекреационных, социальных и др.

Для эффективного функционирования территории необходимо глубокое изучение ее потенциала, ресурсных возможностей как экономико-географической, социально-экономической, эколого-экономической, административно-территориальной структурной единицы.

Важно учитывать, что если территория освоена, то существует пространственная социально-экономическая система, организованная человеком. Ее параметры зависят от количества населения и уровня развития производительных сил общества. Одно из важных свойств территориальных социально-экономических систем – открытость – предполагает наличие множества связей и отношений с обществом в целом и непосредственно с окружающей системы природной, технической, экономической, социальной и иной средой. В процессе географического разделения и интеграции труда между территориальными социально-экономическими системами существует широкий обмен топливом, энергией, продукцией, населением, услугами, идеями и т.д.

В процессе функционирования территориальных социально-экономических систем (ТСЭС) их природно-ресурсная основа постепенно истощается, особенно со стороны невозобновимых ресурсов, и в то же время заполняется предметами техногенного и антропогенного содержания. В развитии систем наступает период усложнения экологической ситуации и дефицита собственных природных ресурсов, что часто ведет к смене структуры и функций ТСЭС. Одно из губительнейших для всей биосферы проявлений противоречий в ТСЭС – это противоречие между степенью устойчивости природных геосистем, включая живые организмы, и техногенной нагрузкой. Увеличение масштабов и возрастание интенсивности хозяйственной деятельности человека в современных условиях неразрывно связаны с усилением воздействия на окружающую среду. Несовершенство используемой технологии, методов управления производством и природопользованием также ведет к сокращению экологического потенциала как на глобальном, так и на региональном и национальном уровнях.

Такое положение должно обуславливать приоритет экологического подхода в науке. Он позволяет рассматривать территорию как сложное эколого-экономическое образование. Поэтому всестороннее оценивание состояния территории является одной из важнейших задач географической науки. Постановке проблемы и анализу существующих подходов к оценке территории посвящен второй параграф главы.

Различные оценки способствуют выявлению и осмыслению механизма наиболее фундаментальных процессов, формирующих территориальные социально-экономические структуры и определяющие основы территориальной организации жизни общества. Потребность в оценке возникает из практики, поскольку человек в своей деятельности нуждается в сведениях о различных объектах. Оценка же соотносит объект с целями и потребностями человека, выявляет их ценность в конкретной ситуации. Именно оценочное знание обосновывает выбор и предпочтительность вариантов практических действий. Таким образом, оценка переводит информацию об объекте из состояния «просто знание» в

активное состояние «знание-действие».

Необходимо отличать оценку от показателей измерения. Даже самые подробные и точные измерения характеристик геосистем не могут служить их оценкой, так как сами по себе свойства геосистем, не соотношенные с деятельностью человека, не обладают ни «полезностью», ни «вредностью». Таким образом, можно сказать, что оценка всегда относительна, а результаты измерения абсолютны. Важно также не смешивать оценку с выбором, с принятием решения. Оценка является основой выбора, основой принятия решения.

В общем виде «географические оценки» можно определить как применяемые в географии оценки состояний геосистем. Человек в процессе своей деятельности использует окружающую его природу - природные геосистемы прежде всего как средоформирующие и ресурсовоспроизводящие системы. Соответственно он и оценивает прежде всего состояние – качество окружающей среды и состояние – качество и количество ресурсов.

Таким образом, оценивание территории с определенных позиций и в соответствии с поставленной целью является одной из важнейших задач географической науки и во многом определяет ее конструктивный потенциал.

Оценка территории для размещения какого-либо производства на ней, реализации проектов крупных народнохозяйственных объектов и мероприятий является основой географической экспертизы. Сущность географической экспертизы состоит в многосторонней оценке проектов: их концепций, интегральной эффективности – социальной, экономической, экологической, надежности исходной информации, качества применяемых методов. При этом особое внимание уделяется вопросу о возможных последствиях реализации проекта, для этого ставится задача установления «цепной реакции» последствий в территориальной организации хозяйства, в расселении, в условиях жизни людей и состоянии природы. Под экологической или эколого-географической экспертизой понимается оценка воздействия проектируемых хозяйственных объектов на биологическую составляющую географической среды. Содержание экспертизы представляется как процесс принятия решений по предупреждению еще в проек-

те нежелательных для природы, а через нее – для экономики и человека последствий при осуществлении этого проекта. Эколого-географическая экспертиза рассматривается как оценка различных сторон развития и размещения производительных сил региона, оценка современного состояния ландшафта и прогноз его изменения, оценка природоохранных мероприятий, компенсационных мероприятий по возмещению возможных потерь (полного или частичного) – земельных, лесных, рыбных и других видов ресурсов; оценка охраны памятников природы, исторических памятников и т.д. Так как известно, что все хозяйственные решения имеют пространственную определенность, то есть локализируются на конкретных территориях и затрагивают конкретные реальные природные комплексы и социальные общности, в конечном итоге все последствия принимаемых решений, в том числе отрицательные, при их реализации ложатся в первую очередь на природу и население тех районов, в которых они осуществляются.

Многочисленные работы, посвященные оцениванию с тех или иных позиций каких-либо компонентов территории, отличаются большим разнообразием предлагаемых подходов. В этих условиях оценка одного и того же объекта разными исследователями может привести к различным и даже несопоставимым результатам. Поэтому представляется актуальной разработка общих подходов к оценке территории, не зависящая от сформулированных целей, а также методические и практические пути реализации этих подходов. Разработка этих вопросов дала бы возможность описания процедуры оценивания территории и ее результаты в общих понятиях и терминах, на «универсальном» языке. Это позволило бы также в значительной мере автоматизировать вычислительные работы, связанные с оцениваем.

Общий подход к оценке территории позволил бы сопоставлять результаты оценивания разных территорий (с позиций одной и той же цели) и, следовательно, получать новый материал для дальнейшего исследования. Общий подход позволил бы также сравнивать результаты оценивания с разных позиций одной и той же территории. Как уже говорилось, оценивание имеет смысл лишь в случае, когда предварительно сформулирована его цель, диктуемая научными,

практическими или иными соображениями. В отношении проблемы целеполагания для территории как объекта оценивания принципиально важным является признание того, что далеко не все природные и социально-экономические процессы и явления могут быть описаны на строгом формальном уровне, так как они размыты по своей природе. Для задач оценивания территорий это означает, что процедура оценивания не может иметь характера полностью формально-логического алгоритма, а должна опираться в значительной мере на логико-содержательные подходы и приемы анализа, базирующиеся на особенностях и закономерностях географического мышления. В таком подходе можно видеть географическую интерпретацию известного в общей теории систем принципа внешнего дополнения, согласно которому при большой сложности объекта исследования необходим содержательный контроль полученных результатов и неформально принимаемые решения о корректировке этих результатов. Естественным является стремление к получению количественных оценок, однако в то же время размытый характер объекта оценивания закономерным образом ограничивает использование строгих формальных методов. Один из возможных выходов из этого противоречия заключается в обращении к неформальному и полупформальному исследовательскому аппарату, основу которого составляют прежде всего методы теории экспертных оценок и теории размытых множеств, а также адаптированные к географическим реалиям методы теории принятия компромиссных решений в географии, о чем идет речь во второй главе диссертации.

Трактуя взаимодействия в геосистемах как взаимодействие и столкновение несовпадающих интересов отдельных элементов, подсистем и иерархических уровней, она представляет новые возможности для содержательного анализа, столь важного в эколого-географических исследованиях, так как выявление, описание и согласование интересов со всей очевидностью связано с изучением движущих сил и мотивов, вызывающих взаимодействие, и целей, преследуемых каждым субъектом - носителем интересов. Наиболее существенным при этом является то, что предлагаемый подход позволяет с общих позиций рас-

смаатривать многие эколого-географические процессы и явления, обусловленные существованием тех или иных противоречий (в самом широком смысле этого слова) между географическими объектами любой природы и в соответствии с этим наметить единый подход к решению многих эколого-географических проблем. В современных условиях, когда широкое развертывание междисциплинарных исследований становится все более насущной необходимостью, такой общий подход представляется своевременным и может оказаться весьма полезным. В частности, он дает возможность разработать общий методологический аппарат, в формальном плане не связанный с конкретными особенностями отдельных экологических и географических задач, и поэтому позволяющий получать результаты на своего рода «универсальном» языке, без которого трудно представить себе дальнейшее развитие комплексных эколого-географических исследований.

Третья глава диссертационной работы посвящена оценке токсичности техногенного загрязнения окружающей среды Республики Татарстан и ее связей с заболеваемостью населения в рамках теории принятия компромиссных решений. В первом параграфе дается оценка территории РТ с точки зрения токсичности техногенного загрязнения окружающей среды. Отдельно оценивается токсичность техногенного загрязнения атмосферного воздуха городов, поселков и административных районов РТ, сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод в поверхностные водоемы, а также размещение твердых токсичных отходов. Следует отметить несовершенство официальных статистических данных по объемам выбросов вредных веществ в атмосферу: во-первых, данные предоставляются самими предприятиями, незаинтересованными в объективности информации и, кроме того, многие из них получаются расчетным путем; при этом зачастую не учитываются утечки из-за негерметичности оборудования, по многим веществам не существует методик учета и т.д.; во-вторых, не учитываются совсем выбросы железнодорожного, авиационного, речного транспорта, личного автомобильного транспорта, а также предприятий, имеющих выбросы вредных веществ менее 100 т. Не принимается во внимание также



сжигание топлива населением и мусора на свалках. Вклад этих источников оценивается примерно в 30% от общего количества. Эти факторы порождают неопределенность, своего рода размытость информации. Поэтому мы обращаемся к исследовательскому аппарату теории принятия компромиссных решений в географии, позволяющему получать существенные результаты именно в условиях неопределенности.

Объектами задачи являются 12 городов, 7 райцентров и 43 административных района РТ. В качестве факторов загрязнения атмосферного воздуха рассматриваются выбросы вредных веществ в атмосферу: сернистого ангидрида, оксида углерода и оксидов азота в тысячах тонн. Эти вещества обладают различной вредностью, токсичностью которая характеризуется предельно-допустимыми концентрациями вещества (ПДК). В качестве показателя токсичности были выбраны ПДК<sub>сс</sub> - среднесуточная предельно-допустимая концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест ( $\text{мг/м}^3$ ). Для оценки токсичности объема выброса вредного вещества был использован коэффициент токсичности  $k$ , представляющий собой отношение ПДК вещества к ПДК оксида углерода (наименее токсичного из выбранных веществ). Весовой коэффициент  $k$  показывает, насколько данное вещество токсичнее оксида углерода. Разделив валовые объемы выбросов веществ на  $k$ , переходим к т.н. удельным выбросам веществ в атмосферу. Удельные выбросы вредных веществ наглядно показывают токсичность всего объема выброса данного вещества по отношению к СО. А вся совокупность операционно-территориальных единиц (ОТЕ) отражает упорядочение данных факторов для всей территории РТ.

Такой подход позволяет оценить не просто разницу в объемах выбросов различных веществ (как это принято делать), но демонстрирует качественные отличия веществ. Например, выброс 1 тонны сернистого ангидрида эквивалентен по своей токсичности 60 тоннам оксида углерода.

Для оценки территории с точки зрения взаимного соответствия пространственного распределения учитываемых факторов использовалась методика теории принятия компромиссных решений в географии. Для оценки степени близости

сти факторов каждой пары ОТЕ использовалось отношение меры близости отношений предпочтения. Она основана на понятии расстояния между двумя ранжированиями. Степень взаимного соответствия распределения каждой пары факторов устанавливалась с использованием понятия нормированного расстояния между двумя упорядочиваниями. Для чего строилась матрица согласованности факторов и вычислялись обобщенные коэффициенты для всех факторов.

Анализировался также коэффициент конкордации, определялись значения меры близости компромиссного и каждого из однофакторных упорядочений. Наибольшее влияние на формирование компромиссного решения оказали удельные выбросы сернистого ангидрида, что оправдано его наибольшим удельным весом в токсичности выбросов. На втором месте - удельные выбросы окислов азота.

На основании полученных показателей вычислялись величины

$$p_k = \sum_{i=1}^n E_i \cdot r_i \cdot k_i$$
 для всех ОТЕ. Они представляют собой оценки ранговой природы, учитывающие «вес» фактора в территориальном распределении. Оценка  $p_k$  тем выше, чем меньше ее численное значение, поэтому целесообразно перейти к оценкам «прямо» отражающим качество ОТЕ. Это значения  $\lambda_k = \max p_k / p_k$ .

Значение оценки  $\lambda_k$  тем больше, чем выше качество k-той ОТЕ. Вектор  $\lambda$  является искомой оценкой, которая описывает дифференциацию оценки в пределах РТ. В результате вся совокупность объектов оценки разбивается на 6 групп (рис.1).

1 группа: «Благополучные» районы. Минимальная величина  $\lambda = 1 - 1,5$ .

В нее входит 21 административный район: Алексеевский, Апастановский, Арский, Атинский, Балтасинский, Высокогорский, Дрожжановский, Кукморский, Лаишевский, Нижнекамский, Новопешминский, Пестречинский, Сабин-

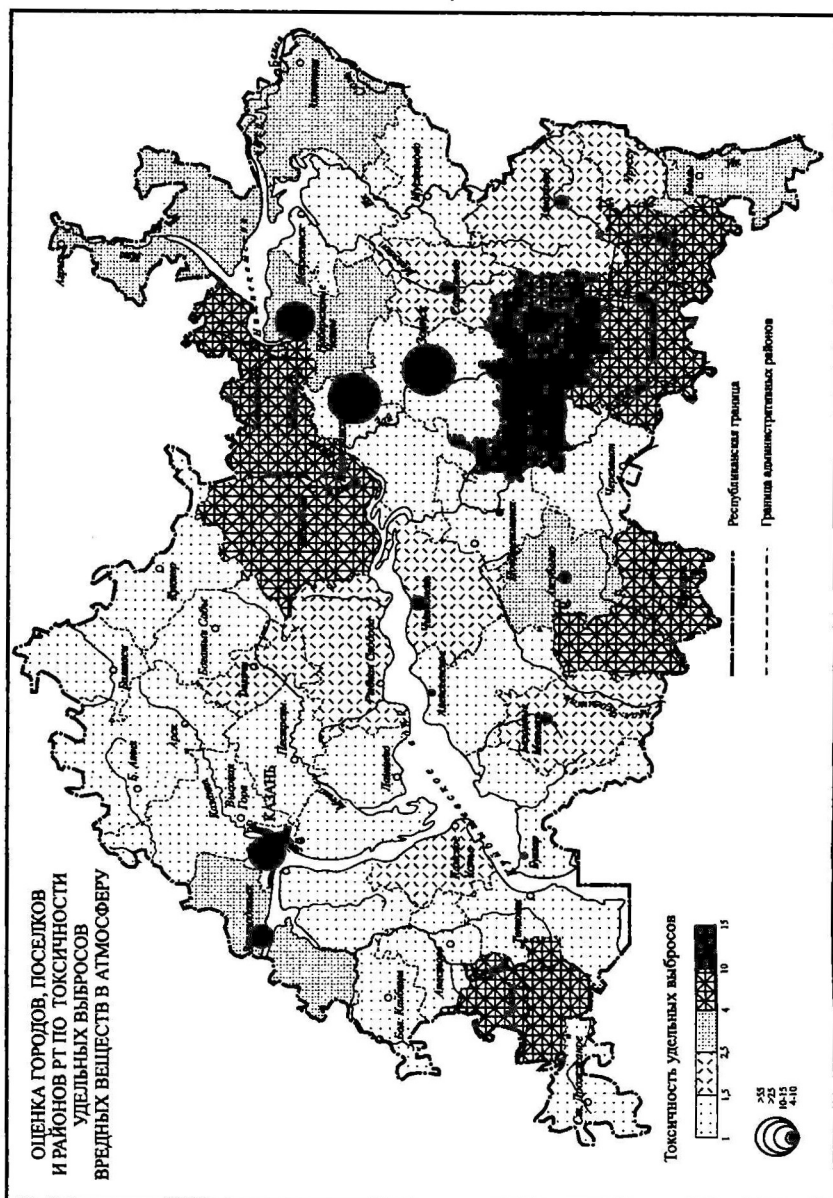


Рис. 1 Оценка городов, поселков и административных районов РТ по токсичности удельных выбросов вредных веществ в атмосферу в 1996 году.

ский, Черемшанский, Заинский, Кайбицкий, Муслюмовский, Мензелинский, Верхнеуслонский, Спасский, Тетюшский районы и ПГТ Алексеевское, с. Новопешминск и города Булгар и Нурлат. Эти сельскохозяйственные районы и населенные пункты отличаются небольшими объемами удельных выбросов вредных веществ в атмосферу. Такое положение обусловлено развитием здесь преимущественно отраслей пищевой, строительной и легкой промышленности местного значения, а также сравнительно небольшой транспортной нагрузкой. Поэтому и токсичность удельных выбросов в атмосферу здесь минимальна.

2 группа: Районы со средней токсичностью удельных выбросов в атмосферу с величиной  $A = 1,5 - 2,5$

Во вторую группу вошли 8 административных районов, 4 города и 5 районных центров: Азнакаевский, Алькеевский, Сармановский, Тюлячинский, Камско-Устьинский, Чистопольский, Рыбно-Слободский и Азнакаевский районы, города Бугульма, Чистополь, Лениногорск, Азнакаево, ПГТ Аксубаево, с. Базарные Матаки, Сарманово, п. Нижние Вязовые и Васильево.

Районы и населенные пункты этой группы характеризуются большим развитием пищевой, строительной отраслей промышленности и большей транспортной нагрузкой. Токсичность выбросов определяется развитием нефтедобычи в Азнакаевском, Сармановском районах и в Лениногорске, а также деятельностью машиностроительных и металлообрабатывающих заводов Лениногорска, Чистополя, Бугульмы.

3 группа: Районы с высокой токсичностью удельных выбросов в атмосферу,  $A = 2,5 - 4$ : Зеленодольский, Агрызский, Аксубаевский, Актанышский, Тукаевский, Бавлинский и Ютазинский районы и г. Зеленодольск.

Высокую токсичность выбросов в атмосферу здесь определяют предприятия машиностроения и металлообработки, химический завод в ПГТ Урусу, НГДУ «Бавлынефть», завод им. Серго в Зеленодольске и другие.

4 группа: Районы с повышенной токсичностью удельных выбросов в атмосферу,  $A = 4 - 10$ : Лениногорский, Менделеевский, Октябрьский, Бугульминский, Буинский, Мамадышский, Елабужский районы и г. Альметьевск.

Почти во всех районах 4-той группы ведется нефтедобыча, что существенно отражается на токсичности выбросов, кроме того здесь функционируют машиностроительные предприятия, химический завод им. Карпова в Менделеевске. По токсичности своих выбросов г. Альметьевск соперничает с целыми административными районами. Здесь же - Миннебаевский газоперерабатывающий завод, машиностроительные, металлообрабатывающие предприятия, шиноремонтный завод, завод ЖБИ и др.

5 группа: ОТЕ с чрезвычайно токсичными выбросами в атмосферу,

$A = 10 - 15$ : Альметьевский район и города Казань и Набережные Челны.

Такое положение в Альметьевском районе сложилось благодаря активной и повсеместной добыче нефти. По токсичности своих выбросов он опережает даже Казань и Набережные Челны, обладающие широким набором вреднейших производств.

6 группа:  $A = 15 - 60$ , угрожающая токсичность удельных выбросов в атмосферу. Эту группу составляют два города - Заинск ( $A=26,8$ ) и Нижнекамск ( $A=56,77$ ).

Наиболее токсичные выбросы в Нижнекамске «обеспечивают» АО «Нижнекамскнефтехим», «Нижнекамсктехуглерод», «Нижнекамшпина», а также 2 ТЭЦ. В Заинске - ГРЭС, «КамАЗ- автоагрегат», сахарный завод и промышленно-строительный комбинат.

К числу основных тенденций токсичности техногенного загрязнения атмосферы РТ можно отнести сравнительное благополучие сельских районов Предкамья и Предволжья, опасное положение в районах нефтедобычи республики и угрожающее состояние в городах с развитой химической, нефтехимической отраслями промышленности, а также развитой энергетической, машиностроительной и металлообрабатывающей отраслями промышленности.

По аналогичной схеме оценивалась токсичность сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод в поверхностные водные объекты. В основу оценки положено представление о том, что состояние водных ресурсов в значительной мере зависит от уровня очистки сточных вод. На наш взгляд, наиболь-

шую опасность представляют содержащиеся в них токсичные загрязняющие вещества. В качестве факторов оценки территории РТ по токсичности сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод в поверхностные водоемы рассматривались сбросы фосфора, фенолов, нефтепродуктов, азота аммонийного, азота общего, нитратов, хлоридов и сульфатов по 12 городам и 43 административным районам РТ.

В целом, анализируя токсичность техногенных загрязнений территории РТ, можно констатировать их высокие значения для юго-восточных районов республики. Такое положение обусловлено широким развитием здесь нефтедобычи, а также производств, связанных с переработкой нефти. Наибольшие же значения токсичности техногенного загрязнения характерны для крупных промышленных городов, где на ограниченной территории сосредоточены экологически опасные производства, транспорт и население.

Полученные оценки токсичности техногенного загрязнения территории РТ представляют интерес с точки зрения влияния на состояние здоровья населения, что составляет содержание **третьего параграфа** третьей главы диссертации. Состояние здоровья населения определяется воздействием большого количества факторов - экономических, социальных, политических и экологических. Оно отражает совокупное воздействие этих факторов и в свою очередь влияет на показатели смертности, рождаемости, средней продолжительности жизни и др. Процессы, формирующие характер заболеваемости, сложны и противоречивы, но в целом их можно рассматривать как ответную реакцию организма на изменения экологической и социально-экономической среды.

Традиционным показателем потерь здоровья населения является смертность. В целом смертность населения в сельских районах РТ выше, чем в городах. Самая высокая среди городского населения смертность имеет место в Зеленодольске, за ним следуют Бугульма, Казань и Чистополь. Наименьшая смертность - в городе Набережные Челны.

В ходе исследования выявлена линейная зависимость между смертностью населения нефтедобывающих районов и полученными значениями токсичности

удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Коэффициент корреляции равен 0,5 и 0,4 в случае младенческой смертности. Кроме того, обнаружена аналогичная зависимость младенческой смертности по всем рассматриваемым ОТЕ. И почти прямая линейная зависимость существует между токсичностью удельных выбросов вредных веществ в атмосферу и показателями младенческой смертности в городах - 0,95.

Анализ заболеваемости населения РТ проводился в соответствии с Международной классификацией болезней. В задаче исследуется заболеваемость населения городов и административных районов Республики Татарстан по группам болезней на 1000 человек населения. По всем зарегистрированным заболеваниям безусловным лидером является Нижнекамский район. На втором месте - г. Казань, Лениногорский, Елабужский и Альметьевский районы. Ярко выделяются высокие значения этого показателя в восточной половине территории РТ, особенно в районах активной нефтедобычи и в крупнейших промышленно-развитых городах с широким спектром детериорантных отраслей промышленности.

Сохраняет свой приоритет Нижнекамский район и по новообразованиям, по болезням нервной системы и органов чувств, по болезням органов дыхания, мочеполовой системы, костно-мышечной и соединительной тканей.

Для всей совокупности рассматриваемых объектов получены достаточно низкие значения коэффициента корреляции - 0,2 - 0,3. Зато для совокупности городов отчетливо прослеживается следующая тенденция: наличие тесной, прямой, близкой к линейной зависимости (значение коэффициента корреляции 0,996) между показателями общей заболеваемости населения и токсичностью удельных сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод в поверхностные водоемы.

При более подробном анализе заболеваемости населения по отдельным группам болезней обнаружены следующие зависимости: по всем выделенным ОТЕ токсичность удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в наибольшей степени влияет на болезни кожи и подкожной клетчатки, психические

расстройства ( $>0,5$ ) и болезни костно-мышечной системы. Токсичность удельных сбросов вредных веществ в составе сточных вод в поверхностные водные объекты в меньшей степени оказывает влияние на болезни органов дыхания - 0,32; болезни нервной системы - 0,3; инфекционные и паразитарные - 0,26.

Среди инфекционных заболеваний обнаружена связь для дизентерии и вирусного гепатита - 0,4 и 0,23 соответственно; 0,12 - для болезни мочеполовой системы и новообразований.

По районам нефтедобычи значение коэффициента корреляции между всеми зарегистрированными заболеваниями и токсичностью удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составляет больше 0,5!

Для подавляющего большинства болезней прослеживается тесная связь этого показателя с числом больных: 0,8 по болезням кожи и подкожной клетчатки; 0,74 - по болезням нервной системы и органов чувств; 0,65-0,7 - по травмам и отравлениям, болезням эндокринной системы, расстройствам питания, нарушениям обмена веществ, болезням органов пищеварения и костно-мышечной и соединительной ткани; 0,47-0,42 - по осложнениям беременности, родов и послеродового периода, болезням системы кровообращения, психическим расстройствам; 0,36 - по болезням органов дыхания.

Влияние токсичности сбросов вредных веществ в составе сточных вод оказалось существенным для заболеваний перинатального периода - 0,6; 0,3 - для болезней мочеполовой системы; 0,2 - для врожденных аномалий (пороков развития); 0,2 - для болезней крови и кроветворных органов; 0,2 - для новообразований.

Согласно проведенному анализу, наибольшую опасность представляют именно городские выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и сбросы вредных веществ в составе сточных вод. В нашем исследовании особенно ярко выделяется негативная роль последних. Итак, связь токсичности удельных сбросов вредных веществ в составе сточных вод в поверхностные водные объекты велика для всех видов заболеваний - 0,996 !



Максимальный показатель - 0,999 - говорит о существовании прямой связи с болезнями крови и кроветворных органов; 0,993 - со злокачественными новообразованиями; 0,997 - с болезнями органов пищеварения; 0,972 - с болезнями органов дыхания; 0,89 - с травмами и отравлениями; 0,84 - с болезнями кожи и подкожной клетчатки; 0,84 - с болезнями костно-мышечной системы, психическими расстройствами; 0,82 - с заболеваниями перинатального периода; 0,75 - с новообразованиями; 0,7 - с болезнями мочеполовой системы; 0,57 - с болезнями нервной системы и органов чувств.

Токсичность удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух городов особенно сказывается на осложнениях беременности, родов и послеродового периода - коэффициент корреляции - 0,98; а также на врожденных аномалиях (пороках развития) - 0,69.

Проведенный анализ убедительно доказывает опасность антропогенной городской среды для жизни и здоровья человека. И особенно влияния токсичных веществ в составе воды на организм человека. В первую очередь страдают циркуляционные системы организма (кровеносная) и пищеварительная. Но ослабление даже одной системы организма ведет к общему ослаблению организма. Отсюда - высокое значение коэффициента корреляции для новообразований.

## **ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ**

Цель диссертационной работы - развитие методической базы теории оценивания территории на основе теории принятия компромиссных решений, а также решение задач по оценке токсичности техногенного загрязнения окружающей среды крупного региона и ее связей с заболеваемостью населения - достигнута и конкретизирующие ее задачи решены.

Проведенное в ходе выполнения диссертационной работы исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Диссертационная работа направлена на дальнейшую разработку концепции оценивания территории в экономической географии и в геоэкологии. Сделана попытка обобщения и анализа существующих подходов к оцениванию территории и методов ее изучения.

2. В ходе исследования выявлены основные преимущества методического аппарата теории принятия компромиссных решений и отмечены возможные направления его применения в экономико-географических и геоэкологических исследованиях. Наиболее существенным при этом является то, что предлагаемый подход позволяет с общих позиций рассматривать многие географические и геоэкологические процессы и явления и в соответствии с этим представляет собой единый подход к решению широкого круга задач.

3. В настоящем исследовании идеи оценивания территории с помощью исследовательского аппарата теории принятия компромиссных решений были использованы для решения задачи оценивания токсичности техногенного загрязнения окружающей среды Республики Татарстан и ее связи с заболеваемостью населения.

Решение этой задачи раскрывает практические возможности теории, а также имеет самостоятельное значение. Полученные результаты позволили выявить участки территории РТ, характеризующиеся различной степенью техногенного загрязнения, а также оценить их связь с уровнем заболеваемости населения.

В ходе исследования проведено картографирование экологического состояния городов и районов РТ по разработанным нами показателям оценки токсичности удельных выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Выделены районы, характеризующиеся критическим состоянием окружающей среды: восточные нефтедобывающие районы республики, крупные города с высокой территориальной концентрацией экологически опасных производств - это - города Нижнекамск, Казань и Заинск. В этой связи было проведен сравнительный анализ территорий по степени экологической опасности техногенных загрязнений по совокупности существенных факторов.

Методом корреляционного анализа отслежена зависимость между токсичностью удельных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и заболеваемостью населения.

4. Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что уровень токсичности техногенного загрязнения окружающей среды, рассчитываемый по разработанной нами методике, является весьма информативным показателем связи между загрязнением окружающей среды и заболеваемостью населения. На наш взгляд, полученные результаты могут быть использованы в практике планирования оздоровления окружающей среды и профилактики заболеваемости населения.

5. Промежуточные и конечные результаты диссертационной работы имеют широкий спектр применения. Основными направлениями являются оценивание различных параметров состояния социо-эколого-экономических систем, а также возможность сопоставления результатов оценивания различных территорий.

Полученные нами результаты предполагают проведение дальнейших исследований в микро- и макромасштабах:

- оценивание токсичности техногенных загрязнений на уровне отдельных предприятий для определения главных источников токсичности;
- анализ взаимосвязей токсичности техногенного загрязнения окружающей среды и заболеваемости населения по различным возрастным группам и в динамике;
- сравнительный анализ состояния окружающей среды РТ с другими регионами России.

Основные положения работы отражены в следующих публикациях автора:

1. Основные отрасли народного хозяйства Республики Татарстан, их роль в загрязнении окружающей среды//Зеленая книга Республики Татарстан. - Издательство Казанского университета, 1993.- С. 145-176 (в соавторстве).

2. Региональный аспект современной экологической ситуации Республики Татарстан//там же - С. 364-370 (в соавторстве).

3. Роль оценки территориального фактора в региональном управлении//Социология управления и духовной жизни: Сборник научных трудов. Вып.1. - Белгород: Центр социальных технологий, 1996. – С. 66-71.

4. Оценка территории: общие подходы//Вопросы экологии и ресурсный потенциал территорий /Вестник Удмуртского университета, №3., 1996. - С.3-11 (в соавторстве).

5. Принятие компромиссных решений как метод разрешения территориально-отраслевых конфликтов//Территориальная справедливость, региональные конфликты и региональная безопасность. Международная научная конференция, Ч.1. – Смоленск: Издательство Смоленского гуманитарного университета, 1998. - С. 114-116.

6. Алгоритм оценки территории. Проблема устойчивости оценки //Территория и общество: межвузовский сборник научных трудов, т.35 / Пермский университет – Пермь, 1999. – С.188 (в соавторстве).

Соискатель



Розанова Л.Н.

Подписано в печать 23.05.2000 г.  
Усл. печ. л. 1,5. Тираж 100 экз.  
Отпечатано в издательском комплексе  
Управления международных связей КГУ





